EINIGE BEOBACHTUNGEN

ÜBER

# REGENWÜRMER UND DEREN BEDEUTUNG FÜR DAS WACHSTHUM DER WURZELN.

Von

OECONOMIERATH R. GOETHE
(GEISENHEIM).

MIT EINER LITHOGRAPHIRTEN TAFEL I.

Seitdem Darwin seine berühmten Forschungsergebnisse über Leben und Thätigkeit der Regenwürmer veröffentlichte und Hensen-Kiel sowie Müller-Kopenhagen unsere Kenntnisse in dieser Sache um ein beträchtliches erweiterten und vertieften, schenkte man diesen früher nur wenig beachteten oder gar als überflüssig angesehenen Thieren eine viel grössere Aufmerksamkeit und lernt sie immer mehr als überaus wichtige Faktoren der Bodenkultur und werthvolle Bundesgenossen der Landwirthschaft kennen. Hensen fasst den Nutzen der Regenwürmer zusammen, indem er sagt, dass sie für gleichmässige Vertheilung des natürlichen Düngemateriales der Felder (abgefallene Blätter) sorgen, die Umsetzung dieses Materiales beschleunigen, dasselbe in verschiedenen Lagen des Bodens vertheilen, den Pflanzenwurzeln den Untergrund eröffnen und diesen fruchtbar machen. Darwin geht noch weiter, indem er ausspricht: Man kann wohl bezweifeln, ob es noch viele andere Thiere giebt, welche eine so bedeutungsvolle Rolle in der Geschichte der Erde gespielt haben, wie diese niedrig organisirten Geschöpfe.

Zweck dieser Zeilen ist es, einige Beobachtungen darzubieten, welche sich beim Betriebe des Obst- und Weinbaues in der Königlichen Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Geisenheim ergaben oder an mehreren anderen Orten angestellt werden konnten; sie sind bestimmt, zur Vervollständigung des Bildes beizutragen, welches wir uns von den Regenwürmern zu machen haben.

Wie bekannt, lebt der kleine Regenwurm, Lumbricus communis, nur im Obergrunde des Bodens, während sich der grosse Regenwurm Lumbricus terrestris, nicht auf den Obergrund beschränkt, sondern auch in den Untergrund eindringt. Die Tiefe, bis zu welcher dieses geschieht, ist von der Beschaffenheit des Untergrundes abhängig, d. h. der Wurm wird aufhören, seine mehr oder weniger senkrechten Röhren in die Tiefe zu verlängern, wenn er auf kiesige oder steinige Schichten sowie auf solche von zähem Letten oder von festem Thonsande stösst. Darwin hat Wurmröhren von 66 Zoll Tiefe beobachtet und sagt an

einer anderen Stelle, dass Regenwürmer bei 6—7 Fuss Tiefe nicht mehr arbeiten können. Es mögen einige Aufzeichnungen folgen, die von mir in dieser Beziehung gemacht worden sind.

1. Rüdesheimer Berg. Die obere Bodenschichte war stark gefroren. Unter derselben fand man viele sehr kräftige und bewegliche Würmer bis zur Tiefe von 1,5 m, wo das Schiefergestein anfing. In dem aus lauter Trümmern dieses Gesteines bestehenden Weinbergsboden hatten die Wurmröhren, um die grösseren Schieferstückchen herumgehend, eine vielfach gewundene Form, bei der aber immer wieder das Streben in die Tiefe vorherrschte. Die scharfen Kanten der Schieferblättchen waren für die Würmer offenbar kein Hinderniss. Der sonst zur Auskleidung der Röhrenwände dienende Koth fehlte hier.

2. Rüdesheim, Ausschachtung bei einem Neubau. Hier in dem erdigen Schieferboden reichten die zahlreich vorhandenen Wurmröhren bis zur Tiefe von 2,50 m hinunter, um über einer Geröllschichte (Trass) wagerecht zu verlaufen und zu endigen.

3. Zwischen Eibingen und Geisenheim. Der Obergrund besitzt eine Mächtigkeit von 1 m und besteht aus braunem Lehm; sehr zahlreiche, meist wagerecht und schräg verlaufende Wurmröhren machen ihn porös wie einen Schwamm. Unter diesem Obergrunde zieht sich eine dünne mit Kalk übersättigte Schichte hin, welche der Volksmund irrig Salpeter nennt und welche vielleicht als früherer Seeboden des Mainzer Beckens angesehen werden kann. Unter derselben beginnt weissgelber Löss von bedeutender Mächtigkeit und in diesen reichen die senkrechten Wurmröhren zum Theil bis zu 2 m hinunter, was eine Gesammtlänge von 3 m und darüber ausmacht. Bis auf wenige Röhren in der Tiefe sind alle mit braunem Kothe in der Farbe des Obergrundes gleichmässig ausgekleidet, ein Umstand, welcher bei der hellen Farbe des Untergrundes sofort in die Augen fällt. (Fig. 1.)

4. Muttergarten der Königl. Lehranstalt zu Geisenheim. Hier traf man beim Ausheben einer geräumigen, zu diesem Zwecke angelegten Grube auf dieselben Bodenverhältnisse, wie im vorhergehenden Falle, nur dass über der Kalkschichte, welche eine Stärke von 20—30 cm besass, eine ebenso mächtige Schichte von sehr festem röthlichem, eisenschüssigem Thonsande lagerte. Hier konnten Baumwurzeln ausschliesslich nur mit Hülfe der Wurmröhren in den Unter-

grund eindringen; diese letzteren erreichten theilweise eine Tiefe von 3,2 m, also erheblich mehr, als Darwin für möglich erachtet hat.

5. Morschberg (Weinbergslage zwischen Geisenheim und Johannisberg). Unter einer Schicht hellbraunen Ackerbodens von 40 cm liegt eine solche gelben Thonmergels von 30 cm und darunter beginnt weisser, zäher Thonmergel. Hier sind die Wurmröhren nur bis auf die letztere Bodenart, also nur 70 cm hinuntergegangen.

6. Waldboden auf einer Anhöhe hinter Geisenheim. Die Wurmröhren verlaufen in der oberen steinigen Lehmschichte von 50 cm meist schräg und wagerecht und dringen in den darunter liegenden gelbrothen feinkörnigen Thonsand nicht ein.

7. Schimsheim in Rheinhessen. Der Boden besteht aus einem schweren schwärzlichen Ackerboden, unter dem ein schwarzer Thon lagert, der als Septarienthon anzusprechen ist. Darunter kommt eine Schicht gelben Thonmergels mit Kalkbrocken, die bei 2,10 m in kiesigen gelben Thon übergeht. Die Wurmröhren waren zahlreich; sie reichten bis auf den gelben kiesigen Thon.

8. Umgegend von Neuwied. Die oben aufliegende braune Ackererde hatte eine Mächtigkeit von 1 m und war von sehr zahlreichen Wurmröhren durchzogen. Dieselben fehlten aber in der darunter liegenden, etwa 50 cm starken Schichte feinen Sandes und in dem, den Untergrund der ganzen Gegend bildenden Bimssande.

9. Cannstatt bei Stuttgart. Obergrund eine braune, mit Tuffstein-Ansätzen versehene kräftige Ackererde mit darunter liegendem, hellbraunen Lehme von 2 m Mächtigkeit. Darunter eine dunkelbraune Lehmschichte von 60 cm und dann Tuffstein, bis auf welchen die Wurmröhren hinunter reichten.

10. Tapiau bei Königsberg in Ostpreussen Einer flachen Schichte von schwarzem Sande folgt Lehm bis zu 1,30 m hinunter, der in der Tiefe immer thoniger wird. In demselben Verhältnisse lassen die zahlreichen Wurmröhren nach, um im festen Thone aufzuhören.

Soweit meine Beobachtungen, denen noch hinzuzufügen ist, dass sich die senkrechten Röhren im Untergrunde im Durchmesser nicht sehr viel von einander unterschieden und, die Tapezirung mit Wurmkoth eingerechnet, eine lichte Weite von 7 bis 8 mm hatten.

Die Auskleidung der Röhren ist eine ganz gleichmässige und weist keine Lücken und Unterbrechungen auf. Beobachtung mitttelst Ver-

grösserung lässt deutlich erkennen, dass die Masse lediglich aus Koth besteht, welche vom Wurme fest an die Wandung der Röhre gepresst wurde. Mitunter stösst man auf kurze seitliche Abzweigungen der Röhren, die mit kugeligem Kothe angefüllt sind. Der Koth hat immer die Farbe der obersten Erdschichte, welcher Umstand zu der Annahme berechtigt, dass der Wurm die beim Bau der Röhre zu verschluckende Erde des Untergrundes ausserhalb desselben, etwa auf der Oberfläche entleert und die Röhre mit Koth bekleidet, der das Produkt von Erdtheilchen der obersten Schichte ist. Nur die untersten Enden der Röhren fand ich in einzelnen Fällen und in grosser Tiefe frei von Wurmkoth; die Wandungen liessen alsdann feine Vertiefungen in Spiralform erkennen, die wohl als Spuren einer bohrenden Thätigkeit des Wurmes angesehen werden dürfen. Verlassene, eingefallene Wurmröhren sah ich im Untergrunde nur selten, dafür aber ziemlich häufig Röhren, welche von einer Wurzel oder ganzen Strängen feinerer Wurzeln ausgefüllt waren. Fig. 2 und 3 geben die Darstellung von zwei solchen Wurzelzöpfen; die Bildung zahlreicher feiner Seitenwürzelchen lässt indirekt auf einen gewissen Vorrath von Nährstoffen im Wurmkothe schliessen.

Die senkrechten Röhren des Untergrundes werden von den Würmern wohl schwerlich angelegt, um Nahrung zu suchen und aufzunehmen, die sich in dem Erdreiche der Tiefe doch nur in ganz beschränktem Maasse finden dürfte. Sicherlich dienen die Röhren in erster Linie als Zufluchtsort bei eintretender Trockenheit, die bekanntlich den Würmern sehr zuwider ist und sie nöthigt, tiefere und darum noch genügend feuchte Schichten aufzusuchen. Als Beweis für diese Anschauung diene die Thatsache, dass die Maulwürfe, die sich in erster Linie von Regenwürmern nähren, mit der zunehmenden Trockenheit des Bodens im Sommer ihre Gänge immer tiefer zu legen genöthigt sind, während sie bei genügender Feuchtigkeit ihre Raubzüge ausschliesslich in der obersten Bodenschichte ausführen. Da nun die senkrechten Wurmröhren durchschnittlich viel tiefer hinunter reichen, als der Maulwurf überhaupt zu graben vermag, so sind dieselben auch als Zufluchtsorte gegen diesen schlimmsten Feind anzusehen. Diese Schlussfolgerung wird Jedem einleuchten, der einmal die ängstliche Hast beobachtet hat, mit welcher Regenwürmer sich zu retten suchen, wenn sie mit ihren feinen Sinnesorganen das Herannahen des wühlenden Verderbers spüren.

Die senkrechten Röhren bieten den Würmern aber auch Schutz gegen plötzlich eintretenden starken Frost; ich wenigstens konnte ein-

gefrorene Würmer nicht finden, sondern beobachtete sie stets unterhalb der gefrorenen Bodenschichte. Mitunter gelingt es, einen Wurm in einem besonders dazu angelegten Winterquartiere zu entdecken, wie solches in Fig. 4 dargestellt ist.

Füllen sich die senkrechten Röhren bei starkem anhaltendem Regen mit Wasser, so werden die Würmer genöthigt, sich an die Oberfläche zu begeben; kommt das Wasser wie bei Berieselungen plötzlich zu mächtig, so ertrinken die Würmer.

Fragt man nach der Zahl der Würmer, welche sich auf einer bestimmten Fläche im Boden befindet, so kann man sagen, dass um so mehr Würmer im Boden sein werden, je reicher derselbe an humösen, faulenden Substanzen ist. So trifft man bekanntlich in Gemüsegärten bedeutende Mengen von Würmern. Hensen rechnet für den preussischen Morgen (= $^1/_4$ ha) 34000 Würmer, was für den Quadratmeter 13—14 ausmacht. In dem reichgedüngten Schieferboden des Rüdesheimer Berges fand man bei einem Meter Tiefe auf den Quadratmeter 9—12 Würmer, an trockenen Stellen der Ebene mit leichtem durchlässigem Boden deren nur 2—3. Bei solchen Beobachtungen darf man aber nicht von der Zahl der Wurmröhren auf diejenige der Würmer schliessen wollen, da sich keineswegs in allen Röhren Würmer aufhalten. Es scheint, als ob ein jeder Wurm mehrere Röhren zur Verfügung habe, denn die Zahl der letzteren übertrifft diejenige der ersteren oft um das Vielfache. So entsprechen den 2—3 Würmern im Quadratmeter leichten durchlässigen Bodens auf derselben Fläche 16 Röhren. Es kann auch sein, dass manche Röhren nicht mehr bewohnt und von den Wurzeln in Beschlag genommen werden, während bei bewohnten Röhren vielleicht den Wurzeln das Eindringen durch die Würmer erschwert oder unmöglich gemacht wird. Jedenfalls bedarf dieses Verhältniss, welches für das Pflanzenwachsthum und die Wurzelbildung von Wichtigkeit ist, noch der Feststellung.

An einer Stelle des Anstaltsgartens zählte man bei 1 m Tiefe 16 Wurmröhren, an einer anderen feuchten Stelle in der Nähe der Komposthaufen 42; in Tapiau bei Königsberg in derselben Tiefe an einer höher gelegenen Stelle mit leichtem Boden 37 und an einer tiefer gelegenen feuchten Stelle mit schwerem Boden 59 Röhren auf den Qudratmeter.

Wenn man sich nun vorstellt, dass auf 1 Quadratmeter Bodenfläche etwa 35 Wurmröhren von 7—8 mm Durchmesser oder 2 theilweise

sogar 3 m senkrecht in die Tiefe hinunter führen, so bekommt man erst den richtigen Begriff von der ausserordentlichen Leistung der Regenwürmer. Könnte wohl der Untergrund auf eine wirksamere Art aufgeschlossen und der Luft sowie dem Regen- und Schneewasser der Weg in die Tiefe besser gebahnt werden, als durch diese so zahlreichen und dabei verhältnissmässig weiten Röhren? Freilich werden dieselben wohl bewirken, dass in trockenen Jahren der Untergrund rascher austrocknet und dass düngende Substanzen hinunter geschlemmt werden, ehe sie den Ackergewächsen nutzbar sein konnten. Diesen Nachtheilen steht der ausserordentliche Vortheil der Bodenlüftung entgegen, die um so ausgiebiger sein wird, je mehr sorgsame Kultur die Oberfläche des Bodens locker erhält.

Den grössten Vortheil aber haben die Wurzeln der Obstbäume und der Reben, denn die in den Untergrund geführten Nährstoffe bereichern denselben und kommen jenen zu gut. Auch giebt es, wie man weiter oben aus dem unter 4 angeführten Beispiele gesehen hat, Verhältnisse, in denen die Wurzeln dieser Gewächse nur mit Hilfe der Würmer feste Untergrundsschichten durchwachsen und in die Tiefe eindringen können. Wenn nicht noch viel mehr Wurmröhren von den Wurzeln benutzt werden, als dies thatsächlich der Fall ist, so liegt das, abgesehen von einem etwaigen Widerstande der Würmer selbst, daran, dass nur primäre Wurzeln senkrecht in die Tiefe zu wachsen bemüht sind, während die secundären Wurzeln die Neigung zu seitlichem Wachsthume in sich tragen, der sie, selbst wenn sie in einer Wurmröhre eine Strecke senkrecht hinunter gewachsen sind, doch immer wieder folgen werden, sobald eine Oeffnung in der Röhrenwandung Gelegenheit dazu bietet.

---




Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden. Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.